

# 粘土瓦の軽量化

小島謙二 清水 覚 久野 徹 浅井邦雄

How to Make Lightweight Roofing Tile  
by  
Kenzi KOZIMA, Satoru SHIMIZU, Tōru KUNO  
and Kunio ASAI

最近の建築様式の変化と運搬の有利性から、粘土瓦の軽量化がクローズアップされてきた。従来から瓦を軽くする方法には、(1)形状を変え軽くする方法と(2)材質を変え軽くする方法があるが後者の方法としてパーライトを粘土に混合して試験した。その結果、パーライト配合比が大きくなるほど乾燥収縮および焼成収縮が小さくなっているが吸水率が大きくなり気孔のあらさが目立っている。パーライトの混入限界は5%（容量比1：1）程度と思われる。パーライトは軽量化に有望であるが、混合法、成形方法および焼成条件による吸水性の向上などの問題点を解決すれば、高価なパーライトを使用しても経済的負担は少なくなるとと思われる。

パーライトを用いる。

## 1. ま え が き

屋根瓦は、或る程度の重量感があることにより、建物自体に重厚味を与えるなどとかっては言われたこともあるが、最近の建築様式の変化にともない、また運搬問題を考えた場合にその軽量化がクローズアップされてきた。

元来瓦を軽くすることはいろいろ考えられているが大別して次の2通りの方法がある。

### (1)形状を変え軽くする方法

今までこれについては各工場でいろいろな方法が試みられてきた。例えば屋根に用いた時の全体を考えて、形状を大きく相対的な重量減を計る方法とか、1枚1枚の単位を考えて瓦の厚さを薄くする方法などがある。

### (2)材質を変え軽くする方法

従来用いていた素地原料の一部または全部を軽量物質に置き換える方法があり、例えばフライアッシュ、

今回は、パーライトを用いた軽量素地について試験を行なったので、その結果を報告する。

## 2. 実 験 方 法

パーライトは、軽量建築材や断熱材に使用されている真珠岩を特殊加工したもので、ふわふわしきさばるが非常に軽く、ボード加工したものは水にも浮く。このパーライトと三河粘土（白地粉）を用い表1の配合比により手練りにて試験体（A, B, C, D）を成形、1080℃に焼成し、各収縮率・重量・吸水率などを測定した。なお試験体の成形時の大きさは、120mm×80mm×13mmであった。

## 3. 実 験 結 果

各試験体の試験結果は表2に示した。

この結果をみると、パーライトの配合比が大きくなるほど乾燥収縮は小さく、また焼成収縮も僅かながら小さくなっている。吸水率は大きくなっているが、パーライト素地の場合気孔の大きさが目立っている。

表1 試験体の配合比

| 試験体名          | A   | B   | C   | D      |
|---------------|-----|-----|-----|--------|
| 配合比           |     |     |     |        |
| 三河粘土          | 1.3 | 2   | 4   | 1      |
| (容量による) パーライト | 1   | 1   | 1   | —      |
| パーライトの重量配合率   | 約3% | 約2% | 約1% | 三河粘土のみ |

表2 試験体の試験結果

| 試験体名         | A     | B     | C     | D     |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| 試験体の成形時重量(g) | 230.5 | 243.5 | 254.5 | 267.0 |
| 試験体の乾燥後重量(g) | 172.5 | 179.5 | 191.0 | 197.5 |
| 試験体の焼成後重量(g) | 167.5 | 172.0 | 184.5 | 189.0 |
| 試験体の乾燥収縮率(%) | 7.2   | 7.4   | 7.5   | 8.6   |
| 試験体の焼成収縮率(%) | 4.4   | 4.5   | 4.6   | 4.8   |
| 試験体の全収縮率(%)  | 11.3  | 11.6  | 11.8  | 12.8  |
| 吸水率(%)       | 10.2  | 10.0  | 9.2   | 8.7   |

#### 4. 考察

パーライトは、本来加工時に一度焼成してあるのでこれを更に素地として用い焼成することは経済性の面で一考を要するが、反面シヤモットの効果が考えられる。そのためパーライトの混入は乾燥収縮が小さくなり、また、1080℃焼成の場合は焼成収縮も僅かながら小さくなる。従って、乾燥工程などにおけるき裂等の欠点も少ないと思われ、歪も少ないと考えられるので、瓦を薄くすることも可能である。吸水率の増加はや、問題となるが、シヤモットの効果により気孔が大きくなっているの、屋根瓦の品質で重要視される耐寒性についてはあまり心配はないと思われる。

#### 5. まとめ

##### 5.1 軽量瓦の試作

パーライトを三河粘土（白地粉）に混入できる限界は成形方法から考え5%程度と思われる。（容量比では1：1）従ってこの配合比にて真空土練機を用い混練し、プレス成形により瓦の試作を行なった。この瓦の品質試験結果は表3に示す。なお、耐寒試験については減圧吸水の後、-30℃の雰囲気、1時間放置、こ

の操作を10回繰り返したが異状は認められなかった。（この方法は普通の吸水の場合に比し非常に吸水率が大きくなり凍害の危険性が増加する。）

表3 試作瓦の品質試験結果

| 吸水率  | 減圧吸水率 | 曲げ強さ                               | 1枚の重量 |
|------|-------|------------------------------------|-------|
| 8.9% | 13.8% | 110kg<br>(78.6kg/cm <sup>2</sup> ) | 約2kg  |

##### 5.2 今後の実用化の問題点

以上、予備試験および試作を行なった結果、この実用化については、原料の調整に関して問題があり、パーライトとの混合を完全にすることが必要で、このため三河粘土の処理方法や混合機の選定が重要なことになる。また、土練操作や成形に注意しないとパーライト粒が細粉化され軽量効果がうすれる。しかし、これらの点が解決されれば、高価なパーライトを使用しても燃料費や輸送費の低下が期待されるので、経済的な負担は少ないと思われる。

#### 文献

- 1)窯業工学ハンドブック、窯業協会編。